

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : <b>F16D 65/12</b>	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/00771</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>5. Januar 1995 (05.01.95)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP94/02020</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>21. Juni 1994 (21.06.94)</b>  (30) Prioritätsdaten: G 93 09 234.2 U 22. Juni 1993 (22.06.93) DE G 93 19 056.5 U 11. December 1993 (11.12.93) DE	(81) Bestimmungsstaaten: SI, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: STAHL, Christian [DE/AT]; Joess 36, A-8403 Lebring (AT). PANGERCIC, Anton [SI/SI]; Velika Dolina 37, SI-68261 Jesenice/Dol. (SI). (74) Anwälte: MAXTON, Alfred usw.; Postfach 51 08 06, D-50944 Köln (DE).		
<b>(54) Title: BRAKE DISC</b> <b>(54) Bezeichnung: BREMSSCHEIBE</b> <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a brake disc, especially a brake disc for rail vehicles, with a hub section (1) and a disc section (2) releasably secured to the hub section (1), in which the hub section (1) and the disc section (2) are a positive fit together, there is a slight clearance between the two sections (1, 2), at least in the radial direction, and between the hub section (1) and the disc section (2) there are several at least radially operative pressure spring components (8) distributed over the periphery. This ensures that the disc section (2) can expand radially under the effect of temperature independently of the hub section (1).</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, insbesondere Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil (1) und einem Scheibenteil (2), der mit dem Nabenteil (1) lösbar verbunden ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) und der Scheibenteil (2) formschlußig miteinander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen (1, 2) zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen ist und daß zwischen dem Nabenteil (1) und dem Scheibenteil (2) mehrere auf den Umgang verteilte, zumindest in radialer Richtung wirkende Druckfederelemente (8) angeordnet sind. Hierdurch ist gewährleistet, daß der Scheibenteil (2) sich unter Temperaturinfluß unabhängig vom Nabenteil (1) in radialer Richtung ausdehnen kann.</p>		

Best Available Copy

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Oesterreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	L1	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mall	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

1

5

10

15        **Bezeichnung:** Bremsscheibe

**Beschreibung:**

20        Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, insbesondere  
eine Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil  
und einem Scheibenteil, der mit dem Nabenteil lösbar verbun-  
den ist.

25        Aus DE-C-27 11 728 ist eine Bremsscheibe der vorstehend  
bezeichneten Art bekannt, bei der zum Ausgleich wärmebeding-  
ter Dehnungsbewegungen in radialer Richtung der Scheibenteil  
mit dem Nabenteil über radiale nach Art einer Radspeiche  
angeordnete hülsen- oder bolzenförmige Verbindungselemente  
fest miteinander verbunden ist. Da die bei jedem Bremsvor-  
gang auftretenden wärmebedingten Dehnungsbewegungen des  
Scheibenteils zu einer Vergrößerung des Durchmessers des  
Scheibenteils relativ zum Nabenteil führen, sind bei dieser  
Konstruktion die zu überwindenden Reibungskräfte so hoch,  
daß sich die für die Wirksamkeit der Bremse nachteiligen  
35        Verformungen nicht vermeiden lassen.

1      Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einer Bremsscheibe der eingangs bezeichneten Art, eine Lösung zu schaffen, die eine freie Bewegbarkeit des Scheibenteils gegenüber dem Nabenteil zum Ausgleich von

5      wärmebedingten Dehnungsbewegungen in radialer Richtung zuläßt und zugleich der notwendige Formschluß zwischen Nabenteil und Scheibenteil in Umfangsrichtung gewährleistet ist.

10     Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Nabenteil und der Scheibenteil formschlüssig miteinander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen ist und daß zwischen dem Nabenteil und dem Scheibenteil

15     mehrere auf den Umfang verteilte, zumindest in radialer Richtung wirksame Druckfederelemente angeordnet sind. Dadurch, daß für die Formschlußverbindung beider Teile ein geringes Spiel vorgesehen ist, ist eine ungehinderte wärmebedingte Dehnungsbewegung des Scheibenteils gegenüber dem Nabenteil möglich. Durch die auf den Umfang verteilten Druckfederelemente wird der Scheibenteil auf dem Nabenteil zentriert, wobei die Druckfederelemente die wärmebedingte Dehnungsbewegung in radialer Richtung nach außen noch unterstützt. Das zwischen beiden Teilen vorzusehende Spiel

20     muß so groß vorgesehen werden, daß für den Scheibenteil die durch die im Betrieb auftretende höchste Temperaturbelastung erfolgende wärmebedingte Dehnungsbewegung ungehindert möglich ist. Bei entsprechender Ausgestaltung der Druckfederelemente können die Druckfederelemente selbst

25     insgesamt, zumindest aber zum Teil zum Formschluß zwischen Scheibenteil und Nabenteil beitragen.

30     In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Nabenteil mit mehreren, über den Umfang verteilten, radial nach außen weisenden Ansätzen versehen ist, die jeweils eine axiale Ausnehmung aufweisen, daß der Scheibenteil mit mehreren, über den Innenumfang verteilten,

35

1 radial nach innen weisenden Ansätzen versehen ist, die  
den Ansätzen des Nabenteils zugeordnet sind und die jeweils  
eine axiale Ausnehmung aufweisen, und daß die Druckfeder-  
elemente jeweils durch zylindrische Federbüchsen gebildet  
5 werden, die jeweils durch die Ausnehmungen der einander  
zugeordneten Ansätze von Nabenteil und Scheibenteil hin-  
durchgesteckt sind. Bei dieser Form der Ausgestaltung  
wird der Formschluß über die Federbüchsen bewirkt. Die  
Ausnehmungen in den Ansätzen des Nabenteils einerseits  
10 und in den Ansätzen des Scheibenteils andererseits können  
hierbei jeweils als halbzylindrische Ausnehmungen ausge-  
bildet sein, die in der Zuordnung zueinander eine entspre-  
chende, die Federbüchsen aufnehmende zylindrische Bohrung  
bilden.

15 In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen,  
daß die Ansätze des einen Teils die Ansätze des anderen  
Teils in radialer Richtung überdecken und daß die Ausneh-  
mungen an den Ansätzen des einen Teils, vorzugsweise des  
20 Nabenteils als Bohrung und die Ausnehmungen des anderen  
Teils, vorzugsweise des Scheibenteils als Langloch ausge-  
bildet sind, wobei das Langloch sich radial erstreckt.  
Hierbei ist die Anordnung so getroffen, daß der dem Schei-  
benteil zugekehrte Teil des Langloches zusammen mit der  
25 Bohrung im zugehörigen Ansatz des Nabenteils in axialer  
Richtung eine zylindrische Ausnehmung bilden, so daß im  
Ansatz des Scheibenteils die durchgesteckte Federhülse  
nach innen hin freiliegt und damit die unter Temperatur-  
einfluß erfolgende radiale Dehnungsbewegung des Scheiben-  
30 teils ungehindert möglich ist ohne daß die radiale Kraft-  
wirkung des Federelementes zwischen Nabenteil und Scheiben-  
teil aufgehoben wird. Besonders zweckmäßig ist es hierbei,  
wenn die Ansätze des Nabenteils jeweils als Parallelansätze  
ausgebildet sind, die jeweils den zugehörigen Ansatz des  
35 Scheibenteils zwischen sich aufnehmen.

- 1 In einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung ist wenigstens ein auf den Nabenteil aufschiebbarer Stützring vorgesehen, der mit axial ausgerichteten Stützkörpern versehen ist, die den Zwischenraum in Umfangsrichtung zwischen jeweils  
5 benachbarten Ansätzen im nabenseitigen Bereich ausfüllen. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Übertragung des Drehmomentes zwischen Scheibenteil und Nabenteil nicht ausschließlich über die Federelemente erfolgt, sondern daß bei einer Verformung der Federelemente in Umfangsrich-  
10 tung sich die Ansätze des Scheibenteils an den Stützkörpern des Stützringes abstützen können, die sich wiederum an den Ansätzen des in Kraftwirkungsrichtung nächstfolgenden Ansatz des Nabenteils abstützen. Eine Überbeanspruchung der Federelemente in Umfangsrichtung ist damit ausgeschlossen.
- 15 Zugleich ist die Sicherheit gegeben, daß selbst bei einem Bruch eines Federelementes eine wirksame Übertragung des Bremsmomentes vom Scheibenteil auf den Nabenteil gewährleistet ist.
- 20 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Stützring jeweils im Bereich der Ansätze mit Sicherungsfingern versehen ist, die die Stirnflächen der Federelemente wenigstens teilweise überdecken. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen  
25 zur Festlegung der Federelemente in den Ausnehmungen der Ansätze getroffen werden müssen. Die Ausbildung kann hierbei so getroffen werden, daß dem mit Stützkörpern versehenen Stützring, der von einer Seite axial auf die Nabe aufgeschoben wird, ein entsprechender glatter Befestigungsring auf der anderen Seite zugeordnet ist, der seinerseits mit entsprechenden Sicherungsfingern versehen ist, so  
30 daß die Ausnehmungen in axialer Richtung glatt durchgehen können, was die Bearbeitung vereinfacht.
- 35 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind zwei Stützringe vorgesehen, die auf beiden Seiten an den Ansätzen des Nabenteils anliegen und die miteinander verbindbar

1 sind. Hierbei können die Stützkörper der beiden Stützringe  
in axialer Richtung so ausgebildet sein, daß sich jeweils  
der Stützkörper des einen Stützringes mit dem Stützkörper  
des anderen Stützringes ergänzt. In einer anderen Ausgestal-  
5 tung ist es möglich, die Stützringe so auszubilden, daß  
sie jeweils nur die Hälfte der notwendigen Stützkörper  
aufweisen und dementsprechend der Stützkörper eines Stütz-  
ringes nur jeden zweiten Zwischenraum zwischen den Ansätzen  
ausfüllt, so daß der andere Stützring versetzt hierzu  
10 eingesetzt werden muß.

Die geschilderten Probleme treten sowohl bei Vollscheiben  
als auch bei sogenannten belüfteten Bremsscheiben auf.

15 Sogenannte belüftete Bremsscheiben, und zwar sowohl für  
Schienenfahrzeuge, als auch für Landfahrzeuge, weisen  
einen Scheibenteil auf, der aus zwei parallelen Ringscheiben  
gebildet ist, deren Innenumfang mit Abstand zum Nabenteil  
endet und Lufteintrittsöffnungen bildet und die über radial  
20 laufende Querstege miteinander verbunden sind, wobei die  
Querstege zwischen den Ringscheiben jeweils Kühlluftkanäle  
bilden, die am Außenumfang ausmünden. Auch für diese belüf-  
teten Bremsscheiben lassen sich die vorstehend angegebenen  
Lösungsmöglichkeiten mit Vorteil einsetzen.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung lassen  
sich die Probleme des Scheibenverzuges infolge Wärmedehnung  
bei belüfteten Bremsscheiben der vorstehenden Art noch  
zusätzlich günstig beeinflussen, wenn am Außenumfang ein  
30 Leitmittel angeordnet ist, durch das ein seitlicher Aus-  
trittsschlitz gebildet wird, so daß die radial ausströmende  
Kühlluft nach wenigstens einer Seite in axialer Richtung  
umgelenkt wird. Bei dieser Anordnung wird berücksichtigt,  
daß während der Fahrt, insbesondere aber bei hohen Fahrt-  
35 geschwindigkeiten, die Kühl Luft im Bereich der KühlLuft-  
kanäle, deren am Außenumfang angeordnete Austritte jeweils  
in Fahrtrichtung weisen, dem Gegendruck des Fahrtwindes

1 ausgesetzt ist. Hinzu kommen noch nicht qualifizierbare  
Wirbelzustände im Umgebungsbereich der Radaufhängung,  
wie diese beispielsweise bei Personenkraftfahrzeugen vor-  
handen sind, die die Druckverhältnisse an der Bremsscheibe  
5 zwischen Kühlluftteintritt und Kühlluftaustritt zusätzlich  
im Hinblick auf eine freie Abströmung beeinträchtigen.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Leitmittels am  
10 Außenumfang der Bremsscheibe ist gewährleistet, daß zumin-  
dest der Fahrtwind die Kühlluftkanäle nicht in Gegenrichtung  
zur Kühlluftströmung beaufschlagen kann. Damit wird dann  
aber erreicht, daß die Kühlluft unabhängig von der sich  
ständig ändernden Stellung des einzelnen Kühlluftkanals  
15 in Bezug auf den Fahrtwind ungestört abströmen kann, so  
daß sich insgesamt auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten  
eine gleichmäßige Kühlung der Bremsscheibe ergibt, als  
bisher möglich war. Das Leitmittel kann hierbei so angeord-  
net sein, daß die Kühlluft nur nach einer Seite - im wesent-  
lichen axial - abströmt oder aber, daß die Kühlluft nach  
20 beiden Seiten axial abströmen kann.

Das Leitmittel kann bei gegossenen Bremsscheiben unmittel-  
bar angegossen werden. Es ist in einer vorteilhaften Ausge-  
staltung der Erfindung aber auch möglich, das Leitmittel  
25 durch ein angesetztes Blechprofil zu bilden.

Eine weitere günstige Beeinflussung durch die Kühlluft  
wird erreicht, wenn die Lufteintrittsöffnungen am Innenum-  
fang der Ringscheiben jeweils mit Abdeckungen versehen  
30 sind, die jeweils mehrere auf den Umfang verteilte Küh-  
lufteintrittsöffnungen aufweisen. Durch eine entsprechende  
Bemessung des Querschnitts der Kühlluftteintrittsöffnungen  
läßt sich der Kühlluftdurchtritt abstimmen.

35 Besonders vorteilhaft ist es, wenn in weiterer Ausgestaltung  
den Kühlluftteintrittsöffnungen jeweils auf der Innenseite  
der Abdeckung Umlenkmittel zugeordnet sind, die die jeweils

1 eintretende Kühlluft aus seiner axialen Eintrittsrichtung  
in die radial verlaufenden Kühlluftkanäle umlenken. Da  
infolge der gezielten Umlenkung keine Stoßverluste und  
Verwirbelungen auftreten, ergibt sich insbesondere bei  
5 einem Abbremsen aus hohen Drehzahlen eine deutlich bessere  
Kühlleistung und damit eine verbesserte Bremsleistung.  
Insbesondere für großformatige belüftete Bremsscheiben,  
beispielsweise für Schienenfahrzeuge, wird in weiterer  
Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß jeweils  
10 zwei benachbarte Querstege über wenigstens einen in Umfangs-  
richtung ausgerichteten Zusatzsteg miteinander verbunden  
sind, der den jeweils zwischen zwei Querstegen gebildeten  
Kühlluftkanal unterteilt. Diese Anordnung hat insbesondere  
15 für Bremsscheiben an Schienenfahrzeugen, bei denen die  
Kühlluftkanäle von den Abmessungen her verhältnismäßig  
große Querschnitte aufweisen, den Vorteil, daß die zur  
Verfügung stehende Wärmeübertragungsfläche je Kühlluftkanal  
vergrößert wird und der Kontakt zwischen Kühlluft und  
den Wärmeübertragungsflächen durch die Unterteilung des  
20 Kühlluftkanals verbessert wird. Eine derart ausgebildete  
Bremsscheiben kann sowohl für eine aus zwei Teilen aufge-  
baute Bremsscheibe der erfindungsgemäßen Art als auch  
für belüftete Bremsscheiben der herkömmlichen Art einge-  
setzt werden.

25 In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der  
Zusatzsteg im Querschnitt zumindest über einen Teil seiner  
radialen Erstreckung von innen nach außen in der Dicke  
zunimmt. Durch diese Maßnahme kann auf die Gestaltung  
30 des freien Strömungsquerschnittes eines jeden Kühlluft-  
kanales Einfluß genommen werden, um zum einen die durch  
die Kreisform vorgegebene Querschnittsveränderung zwischen  
dem Innenumfang der Ringscheibe und dem Außenumfang der  
Ringscheibe an die Strömungsvorgänge in dem Kühlluftkanal  
35 anzupassen und hierbei auch die Volumenzunahme der durch  
den Kühlluftkanal jeweils strömenden Luftmenge infolge  
der Wärmemenge zu berücksichtigen. Der Querschnitt des

1        Zusatzsteges kann hierbei so gestaltet werden, daß er ausgehend vom Innenumfang zunächst zunimmt und nach außen hin wieder abnimmt.

5        Die vorstehenden Ausgestaltungen für belüftete Bremsscheiben ergeben eine zusätzliche Verminderung des Wärmeverzuges. Zugleich stellen sie vorteilhafte Verbesserungen auch an solchen belüfteten Bremsscheiben dar, bei denen der Scheibenteil starr mit dem Nabenteil verbunden ist, also

10      kein radiales Spiel zwischen diesen beiden Teilen vorhanden ist. Dies gilt insbesondere für Bremsscheiben an Kraftfahrzeugbremsen, bei denen schon über eine Verbesserung der Kühlluftführung ausreichend Einfluß auf den Wärmeverzug genommen werden kann.

15      In allen Fällen bringt eine Verbesserung der Kühlleistung auch eine Verbesserung der Bremsleistung, da der negative Einfluß hoher Temperaturen auf den Reibwert der verwendeten Reibmaterialien reduziert werden kann.

20      Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

25      Fig. 1                eine Seitenansicht einer Bremsscheibe, teilweise im Schnitt,

30      Fig. 2                einen Axialschnitt entsprechend der Linie II-II in Fig. 1 für eine abgewandelte Ausführungsform der Verbindung zwischen Nabenteil und Scheibenteil,

35      Fig. 3                eine andere Ausführungsform einer Bremsscheibe in einer Seitenansicht, teilweise im Schnitt entsprechend der Linie III-III in Fig. 4,

        Fig. 4                einen Schnitt gem. der Linie IV-IV in Fig. 3,

1      Fig. 5      eine abgewandelte Ausführung der Brems-  
scheibe gem. Fig. 3 in einem Axial-  
schnitt entsprechend der Linie V-V in  
Fig. 3,

5

Fig. 6      ein Druckfederelement in Form einer  
Schwerspannhülse,

10     Fig. 7      einen Teilschnitt durch eine starre Brems-  
scheibe mit einseitigem Luftaustritt,

Fig. 8      einen Teilschnitt durch eine starre Brems-  
scheibe mit zweiseitigem Luftaustritt.

15     Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform einer Bremsschei-  
be für ein Schienenfahrzeug besteht im wesentlichen aus  
einem Nabenteil 1 und einem Scheibenteil 2, die formschlüs-  
sig lösbar miteinander verbunden sind. Der Nabenteil 1  
ist mit mehreren, über den Außenumfang verteilten radial  
nach außen weisenden Ansätzen 3 versehen. Der Scheibenteil 2  
ist entsprechend mit mehreren, über seinen Innenumfang  
verteilten radial nach innen weisenden Ansätzen 4 versehen.  
Die nabenseitigen Ansätze 3 sind hierbei auf ihrer den  
scheibenseitigen Ansätzen 4 zugekehrten Ende zu beiden  
Seiten mit in Umfangsrichtung verlaufenden Seitenstegen 5  
versehen, die zu beiden Seiten die scheibenseitigen Ansätze  
4 in axialer Richtung seitlich abstützen. Die zwischen den  
beiden Seitenstegen 5 angeordnete Stirnfläche 6 der naben-  
seitigen Ansätze 3 ist Teil einer auf die Mittelachse  
der Scheiben bezogenen Zylinderfläche. Die der Stirnfläche 6  
zugekehrte entsprechende Stirnfläche der scheibenseitigen  
Ansätze 4 ist hierbei entsprechend Teil einer Zylinderfläche,  
so daß der Nabenteil 1 und der Scheibenteil 2 relativ  
gegeneinander verdrehbar sind, wobei zwischen diesen beiden  
Stirnflächen ein geringes radiales Spiel vorhanden ist.

20

25

30

35

1 In der in Fig. 1 dargestellten Zuordnung von Scheibenteil 2 und Nabenteil 1 zueinander sind jeweils die nabenseitigen Ansätze 3 und die scheibenseitigen Ansätze 4 mit einer Ausnehmung 7 versehen, die jeweils als Halbzylinder im nabenseitigen Ansatz 3 und als Halbzylinder im scheibenseitigen Ansatz 4 vorhanden ist. In diese Ausnehmung 7 ist 5 als Druckfederelement 8 eine sogenannte Schwerspannhülse eingeschoben. Eine derartige Schwerspannhülse besteht im wesentlichen aus einem hohlzylindrischen Stahlkörper, 10 der an einer Stelle seines Umfangs geschlitzt ist. Der Schlitz kann hierbei genau axial oder auch von beiden Stirnseiten zur Mitte hin schräg verlaufend angeordnet sein, so daß sich eine in etwa "pfeilförmige" Schlitzkontur ergibt. Der Schlitz kann auch schraubenlinienförmig verlau- 15 fend angebracht sein. Die Schwerspannhülse wird unter Vorspannung in die zylindrische Ausnehmung 7 eingepreßt, so daß sie als Druckfederelement in radialer Richtung nach außen wirksam wird. In Umfangsrichtung nimmt die Schwerspannhülse dann das Bremsmoment auf.

20 Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist der Scheibenteil als sogenannte belüftete Scheibe ausgebildet, bei dem zwei parallele Ringscheiben 9.1 und 9.2 über Querstege 10 miteinander verbunden sind, so daß 25 zwischen jeweils zwei benachbarten Querstegen 10 ein Kühl- luftkanal 11 gebildet wird.

Die Bremsscheibe ist über ihren Nabenteil mit der Achse eines Radsatzes eines Schienenfahrzeugs fest verbunden, 30 beispielsweise über einen sogenannten Druckölverband. Bei einem Bremsvorgang heizt sich insbesondere bei schnell- fahrenden Schienenfahrzeugen infolge der Reibungswärme der Scheibenteil in erheblichem Umfange auf, so daß hier eine entsprechende Durchnesservergrößerung stattfindet.

35 Da der Scheibenteil 2 mit dem Nabenteil 1 über die einander zugeordneten nabenseitigen Ansätze 3 und die scheibenseitigen Ansätze 4 nur über den Formschluß durch die als Schwerspan-

- 1       hülsen ausgebildeten Druckfederelemente 8 verbunden ist, kann sich der Scheibenteil 2 in radialer Richtung frei ausdehnen, wobei die als Druckfederelemente 8 dienenden Schverspannhülsen für die erforderliche Zentrierung sorgen.
- 5       Die beim Stand der Technik noch möglichen Verwerfungen bei einer derartigen wärmebedingten Dehnungsbewegung sind hierbei vermieden.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Verbindung zwischen dem Nabenteil 1 und dem Scheibenteil 2. Bei dieser Ausführungsform ist der Nebenteil 1 mit zwei parallel zueinander verlaufenden Ansätzen 3.1 und 3.2 versehen, die zwischen sich den scheibenseitigen Ansatz 4 aufnehmen. Die beiden nabenseitigen Ansätze 3.1 und 3.2 sind mit einer durchgehenden zylindrischen Ausnehmung 7 versehen, während der zwischen den beiden nabenseitigen Ansätzen 3.1 und 3.2 befindliche scheibenseitige Ansatz 4 sich nahezu bis an den Nabenteil 1 erstreckt und hierbei mit einer Ausnehmung versehen ist, die zum Nabenteil hin offen ist, so daß der scheibenseitige Ansatz 4 eine in etwa gabelförmige Gestalt besitzt. Nachdem Nabenteil 1 und Scheibenteil 2 ineinander gesteckt und die einander zugeordneten Ausnehmungen der Ansätze 3 und 4 durch Verdrehen der beiden Scheiben- teile gegeneinander fluchtend zueinander ausgerichtet sind, wird auch bei diesem Ausführungsbeispiel die formschlüs- sige Verbindung zwischen Nabenteil 1 und Scheibenteil 2 durch ein Druckfederelement 8 in Form einer Schverspannhülse bewirkt. Auch hier ist die Anordnung so getroffen, daß die Schverspannhülse 8 unter Vorspannung in die Ausnehmung 7 eingedrückt ist und hierbei auch bei entsprechender Ausbil- dung der Ausnehmung im scheibenseitigen Ansatz 4 auf diesen eine radial wirkende Federkraft ausübt.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform ist im wesentli- chen aufgebaut wie die anhand von Fig. 2 beschriebene Ausführungsform. Übereinstimmende Bauelemente sind auch hier mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Der

1 Unterschied der Ausführungsform gem. Fig. 3 zur Ausführungs-  
form gem. Fig. 2 besteht darin, daß der scheibenseitige  
Ansatz 4 anstelle einer gabelförmigen Gestaltung mit einem  
Langloch 12 versehen ist, so daß hier das durch wärmebedingte  
5 Dehnungsbewegungen erforderliche radiale Spiel gegeben  
ist. In kaltem Zustand ist die Anordnung so getroffen,  
daß auch hier das als Schwerspannhülse ausgebildete Druck-  
federelement 8 mit seiner den Scheibenteil 2 zugekehrten  
Umfangsfläche 13 an der Laibung des dem Scheibenteil 2  
10 zugekehrten Endes des Langloches 12 preß anliegt.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird jedoch  
die beim Bremsvorgang auftretende, in Umfangsrichtung  
auf das als Schwerspannhülse ausgebildete Druckfederelement 8  
15 einwirkende Kraft nicht oder nur in geringem Umfang vom  
Druckfederelement 8 aufgenommen. Die Kraft in Umfangsrichtung  
wird hierbei unmittelbar über das freie Ende des scheiben-  
seitigen Ansatzes 4 auf die in Umfangsrichtung benachbarten  
nabenseitigen Ansätze 3 übertragen. Hierzu ist ein Stütz-  
ring 14 vorgesehen, der jeweils in den zugeordneten Zwischen-  
räumen zwischen je zwei benachbarten radialen Ansätzen  
20 3, 4 mit Stützkörpern 15 ver- \_\_\_\_\_  
sehen ist, die jeweils mit ihren in Umfangsrichtung weisen-  
den Begrenzungsflächen an entsprechenden Stützflächen  
25 16 am freien Ende des scheibenseitigen Ansatzes 4 einerseits  
und am Fuß der zugehörigen nabenseitigen Ansätze 3 anderer-  
seits anliegen. Die Anordnung ist zweckmäßigerweise so  
getroffen, daß die Stirnflächen 16 der Zwischenstücke  
15 ebenso wie die zugehörigen, einander zugekehrten Anlage-  
30 flächen der benachbarten Ansätze 3,4 parallel zueinander  
verlaufen, so daß durch die beim Bremsvorgang auftretenden  
Stützkräfte in Umfangsrichtung, die von den Ansätzen 4  
über den zugehörigen Stützkörper 15 auf die Stützflächen  
16 der in Drehrichtung nachfolgenden Ansätze 3 praktisch  
35 querkraftfrei übertragen werden.

1        Wie aus Fig. 3 ebenfalls ersichtlich, ist der Stützring 14 jeweils im Bereich der zugehörigen Ansätze 3 mit einem Sicherungsfinger 17 versehen, der auf der Außenseite die jeweilige Ausnehmung abdeckt und damit das in der Ausnehmung  
5        enthaltene Druckfederelement 8 sichert. Wie in Fig. 5 dargestellt, kann die Anordnung in der Weise ausgebildet sein, daß ein Stützring 14 mit den entsprechenden Stützkörpern 15 einstückig verbunden ist und somit seitlich eingeschoben werden kann und hierbei den Stützraum zwischen  
10      zwei benachbarten Ansätzen vollständig durchsetzt. Von der anderen Seite her ist dann ein Gegenring 14.1 vorgesehen, der über die Stützkörper 15 mit dem Stützring 14 verschraubt ist, so daß die Anordnung insgesamt axial gesichert ist. Die Anordnung kann auch so getroffen werden, daß zwei  
15      Stützringe mit Stützkörpern 15 vorgesehen sind, die alternierend von der einen und von der anderen Seite eingeschoben sind, so daß jeder Stützring nur jeweils für jeden zweiten Stützraum mit einem entsprechenden Stützkörper 15 versehen ist.  
20      Wie aus dem in Fig. 4 ersichtlichen Schnitt gem. der Linie IV-IV in Fig. 3, sind die durch die Querstege 10 gebildeten Kühllkanäle 11 in Umfangsrichtung jeweils unterteilt durch einen Zusatzsteg 18. Durch diesen Zusatzsteg wird eine bessere Führung der radial von innen nach außen durch die Kühlluftkanäle 11 strömenden Kühlluft bewirkt, die insbesondere zu einem besseren Kontakt der Kühlluft mit den Ringscheiben 9.1 und 9.2 sorgt und damit zu einer besseren Wärmeabfuhr führt. Die Zusatzstege 18 sind zweckmäßigigerweise im Querschnitt zumindest über einen Teil ihrer radiauen Erstreckung so ausgebildet, daß ihr Querschnitt von innen nach außen in der Dicke zunimmt. Durch diese Formgebung wird der Tatsache Rechnung getragen, daß die Kühlluftkanäle 11 von innen nach außen einen zunehmenden Querschnitt aufweisen, was zumindest im Einlaßbereich bis etwa zur Hälfte der Kanallänge zu einer Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit der Luft und damit  
25      30      35

1 zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes führen würde.  
Durch die Zusatzstege 18 wird dem entgegengewirkt. Zusätzlich  
5 zu dieser keilförmigen Gestaltung des Querschnitts der Zusatzstege können zur Verbesserung der Strömungsführung, d. h. zur Verminderung der Strömungswiderstände auch die Innenflächen 19 der Ringscheiben 9.1 und 9.2 im Querschnitt ballig ausgebildet sein, so daß hier eine unter Strömungsgesichtspunkten optimale Querschnittsform erzielt werden kann.

10

Fig. 5 zeigt eine weiteren, die Kühlluftführung verbessern-de Ausgestaltung der Bremsscheiben. Bezogen auf die Schnittlinie V-V in Fig. 3 ist in Fig. 5 ein entsprechender Querschnitt dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist am Außenumfang der Ringscheiben 9.1 und 9.2 ein sich über den gesamten Umfang der Scheibe durchgehendes Leitmittel 20 angeordnet. Dieses Leitmittel 20 kann durch ein Blechprofil gebildet werden, das nachträglich angebracht wird, beispielsweise an einer nach außen ragenden Verlängerung 21 des Zusatzsteges 18 oder aber direkt an den Kanten der Querstege 10 bei Bremsscheiben ohne einen derartigen Zusatzsteg. Dieses Leitmittel 20 dient dazu, die entsprechend dem Pfeil 22 durch die jeweiligen Kühlluftkanäle durchströmende Luft am Außenumfang seitlich abzulenken. Der wesentliche Vorteil der Anordnung eines derartigen Leitmittels gegenüber der Ausführungsform gem. Fig. 4 besteht jedoch darin, daß insbesondere bei hohen Drehzahlen die Umgebungsluft nicht unmittelbar auf die Querstege 10 einwirken und damit die freie Abströmung der erhitzten Kühlluft beeinträchtigen kann.

30 Da die Zwischenräume zwischen dem Innenumfang der Ringscheiben 9.1 und 9.2 und dem Nabenteil 1 jeweils ringförmige Lufteintrittsöffnungen 24 bilden, deren Querschnitt allein durch die konstruktiven Abmessungen vorgegeben ist, ist es für eine Abstimmung der durchströmenden Kühlluftmengen zweckmäßig, wenn hier jeweils entsprechend ringförmige

1 Abdeckungen 25 angeordnet sind, die mit Kühlluftteintritts-  
öffnungen 26 mit definiertem Querschnitt versehen sind,  
und die jeweils den Zwischenräumen zwischen den Ansätzen  
3, 4 zugeordnet sind.

5 Während bei der Anordnung von Kühlluftteintrittsöffnungen  
26 durch die zunächst axial einströmenden Luftströme erheb-  
liche Verwirbelungen und damit Stoßverluste auftreten,  
bringt die Anordnung von Umlenkmitteln 27 jeweils im  
10 Bereich der Kühlluftteintrittsöffnungen 26 eine erhebliche  
Verbesserung. Die entsprechende Kühlluft wird gezielt  
in die radiale Strömungsrichtung umgelenkt und so eine  
bessere Kühlluftströmung erreicht.

15 Eine bessere und gleichmäßige Kühlluftströmung bedeutet  
nicht nur eine verbesserte Kühlleistung. Daher ist es  
bei gleichbleibender Anforderung an die Kühlleistung gegen-  
über den bisherigen Bremsscheibenformen möglich, über  
eine entsprechende Bemessung der Abdeckungen 25 mit Umlenk-  
20 mitteln 27 die pro Zeiteinheit durchfliessende Kühlluft-  
menge zu reduzieren. Bei der Verwendung an Hochgeschwindig-  
keitszügen bedeutet dies aber eine deutliche Verminderung  
der Verluste an Zugantriebsleistung, da nicht übersehen  
werden darf, daß jede Bremsscheibe zugleich als Radialpum-  
25 penrad für die ständig durchströmende Kühlluft wirkt und  
einen entsprechenden Energieverbrauch aufweist, der von  
der Lokomotive zusätzlich aufzubringen ist.

30 In Fig. 6 ist einer perspektivischen Darstellung eine  
Ausführungsform für die hier bevorzugt als Druckfederele-  
ment 8 verwendete Schwerspannhülse dargestellt.

35 Die in Fig. 7 und Fig. 8 nur schematisch dargestellte  
Bremsscheibe besteht im wesentlichen aus einem Nabenkörper  
1, der mit einem Scheibenteil 2 verbunden ist, an dem  
die hier nicht näher dargestellten, mit einer sogenannten  
Zange verbundenen Bremsklötze beim Bremsvorgang zur Anlage

1 kommen. Die Bremsscheibe 2 besteht im wesentlichen aus  
zwei Bremsscheiben 9.1 und 9.2, die über eine Vielzahl  
radial verlaufender Querstege 10 miteinander verbunden  
sind, durch die zwischen den Ringscheiben radial gerichtete  
5 Kühlluftkanäle entstehen.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein über den  
Außenumfang der Ringscheiben 9.1 und 9.2 hinausgezogenes  
10 Leitmittel 20 vorgesehen, das sich über den gesamten Umfang  
der Scheibe erstreckt. Dieses Leitmittel 20 kann sowohl  
beim Gießvorgang einstückig an einer der Ringscheiben  
angegossen sein, oder aber als zusätzliches Profil, bei-  
spielsweise als vorgeformtes Blechprofil, nachträglich  
15 mit einer der Ringscheiben verbunden werden. Dieses Leit-  
mittel 20 dient dazu, die entsprechend dem Pfeil 22 durch  
die jeweiligen Kühlluftkanäle durchströmende Kühlluft  
am Außenumfang seitlich abzulenken. Der wesentliche Vorteil  
der Anordnung eines derartigen Leitmittels gegenüber her-  
kömmlichen Bremsscheiben besteht darin, daß, insbesondere  
20 bei hohen Drehzahlen, die Umgebungsluft nicht unmittelbar  
auf die die Ringscheiben verbindenden Querstege 10 einwir-  
ken und auch der Fahrtwind die freie Abströmung der Kühl-  
luft nicht beeinträchtigen kann.

25 Das Leitmittel 20 kann - wie hier dargestellt - die abströ-  
mende Kühlluft nur nach einer Seite hin ablenken. Es ist  
aber auch möglich - wie in Fig. 8 dargestellt - ein Profil  
für das Leitmittel vorzusehen, das die abströmende Küh-  
luft nach beiden Seiten hin ablenkt. In beiden Fällen  
30 kann das Leitmittel 20 aus einem Blechprofil bestehen,  
das beispielsweise mit den Querstegen 10 durch Schweißen  
verbunden ist.

## 1      Schutzansprüche:

1. Bremsscheibe, insbesondere Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil und einem Scheibenteil,  
5      der mit dem Nabenteil lösbar verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) und der Scheibenteil (2) formschlüssig miteinander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen (1, 2) zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen ist und  
10     daß zwischen dem Nabenteil (1) und dem Scheibenteil (2) mehrere auf den Umfang verteilte, zumindest in radialer Richtung wirksame Druckfederelemente (8) angeordnet sind.
- 15     2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) mit mehreren, über den Außenumfang verteilten, radial nach außen weisenden Ansätzen (3) versehen ist, die jeweils eine axiale Ausnehmung (7) aufweisen, daß der Scheibenteil (2) mit mehreren, über den Innenumfang verteilten, radial nach innen weisenden Ansätzen (4) versehen ist, die den Ansätzen (3) des Nabenteils (1) zugeordnet sind und die jeweils eine axiale Ausnehmung (7) aufweisen, und daß die Druckfederelemente (8) ebenfalls durch zylindrische Federbüchsen gebildet werden, die jeweils durch die Ausnehmungen (7) der einander zugekehrten Ansätze (3, 4) von Nabenteil (1) und Scheibenteil (2) hindurchgesteckt sind.
- 30     3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansätze (3) des einen Teils die Ansätze (4) des anderen Teils in radialer Richtung überdecken, daß die Ausnehmungen (7) an den Ansätzen (3) des einen Teils, vorzugsweise des Nabenteils (1) als Bohrung und die Ausnehmungen (7) des anderen Teils, vorzugsweise des Scheiben- teils (2) als Langloch (12) ausgebildet sind, wobei das  
35     Langloch (12) sich radial erstreckt.

- 1        4. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansätze (3) des Nabenteils (1) jeweils als Parallelansätze (3.1, 3.2) ausgebildet sind, die jeweils einen Ansatz (4) des Scheibenteils (2) zwischen sich aufnehmen.
- 5
- 10        5. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Stützring (14) auf den Nabenteil (1) aufgeschoben ist, der mit axial ausgerichteten Stützkörpern (15) versehen ist, die den Zwischenraum in Umfangsrichtung jeweils zwischen zwei Ansätzen (3, 4) im nabenseitigen Bereich ausfüllen.
- 15        6. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (14) jeweils im Bereich der Ansätze (3) mit Sicherungsringen (17) versehen ist, die die Stirnflächen der Druckfederelemente (8) wenigstens teilweise überdecken.
- 20        7. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Stützring (14, 14.1), vorgesehen sind, die auf beiden Seiten an den Ansätzen (3) anliegend und die miteinander verbindbar sind.
- 25        8. Bremsscheibe, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem Scheibenteil, der aus zwei parallelen Ringscheiben gebildet ist, deren Innenumfang mit Abstand zum Nabenteil (1) endet und Lufteintrittsöffnungen bildet und die über radial verlaufende Querstege miteinander verbunden sind, wobei die Querstege zwischen den Ringscheiben jeweils Kühlluftkanäle bilden, die am Außenumfang ausmünden, insbesondere Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang ein Leitmittel (21) angeordnet ist, durch das wenigstens ein seitlicher Austrittsschlitz (23) gebildet wird, so daß die radial ausströmende Kühlluft nach wenigstens einer Seite hin in die axiale Richtung umgelenkt wird.
- 30
- 35

- 1        9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitmittel (21) durch ein ange-setztes Blechprofil gebildet wird.
- 5        10. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufteintrittsöffnungen (24) am Innenumfang der Ringscheiben jeweils mit Abdeckungen ver-sehen sind, die jeweils mehrere auf den Umfang verteilte Kühllufteintrittsöffnungen (26) aufweisen.
- 10      11. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß den Kühllufteintrittsöffnungen (26) jeweils auf der Innenseite der Abdeckungen Umlenkmittel(27) zugeordnet sind, die die jeweils eintretende Kühlluft aus seiner axialen Eintrittsrichtung in die radial verlau-fenden Kühlluftkanäle umlenken.
- 15      12. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Querstege (10) über wenigstens einen in Umfangsrichtung ausgerichteten Zusatzsteg (18) miteinander verbunden sind, der den jeweils zwischen zwei Querstegen (10) gebildeten Kühlluftkanal (11) unterteilt.
- 20      13. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzsteg (18) im Querschnitt zumindest über einen Teil seiner radialen Erstreckung von innen nach außen in der Dicke zunimmt.

30

35

1 / 5

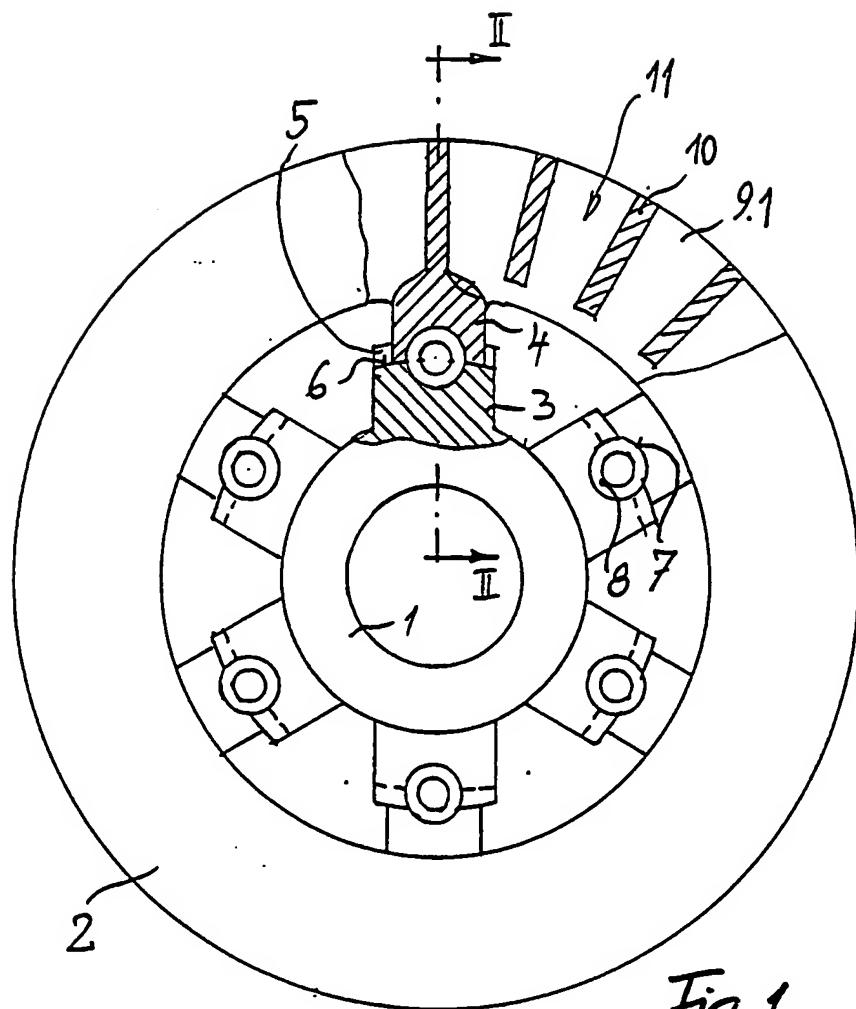


Fig. 1

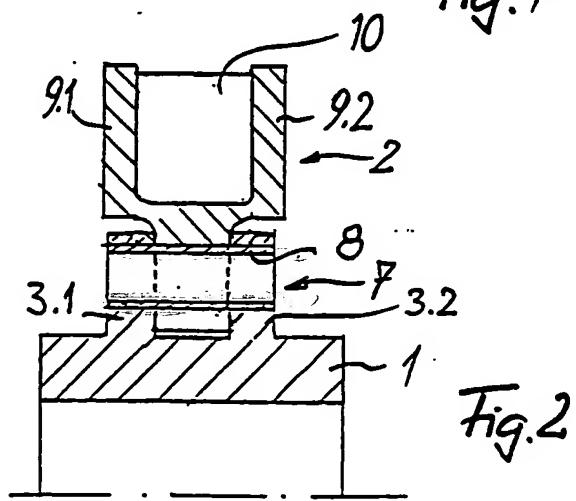


Fig. 2

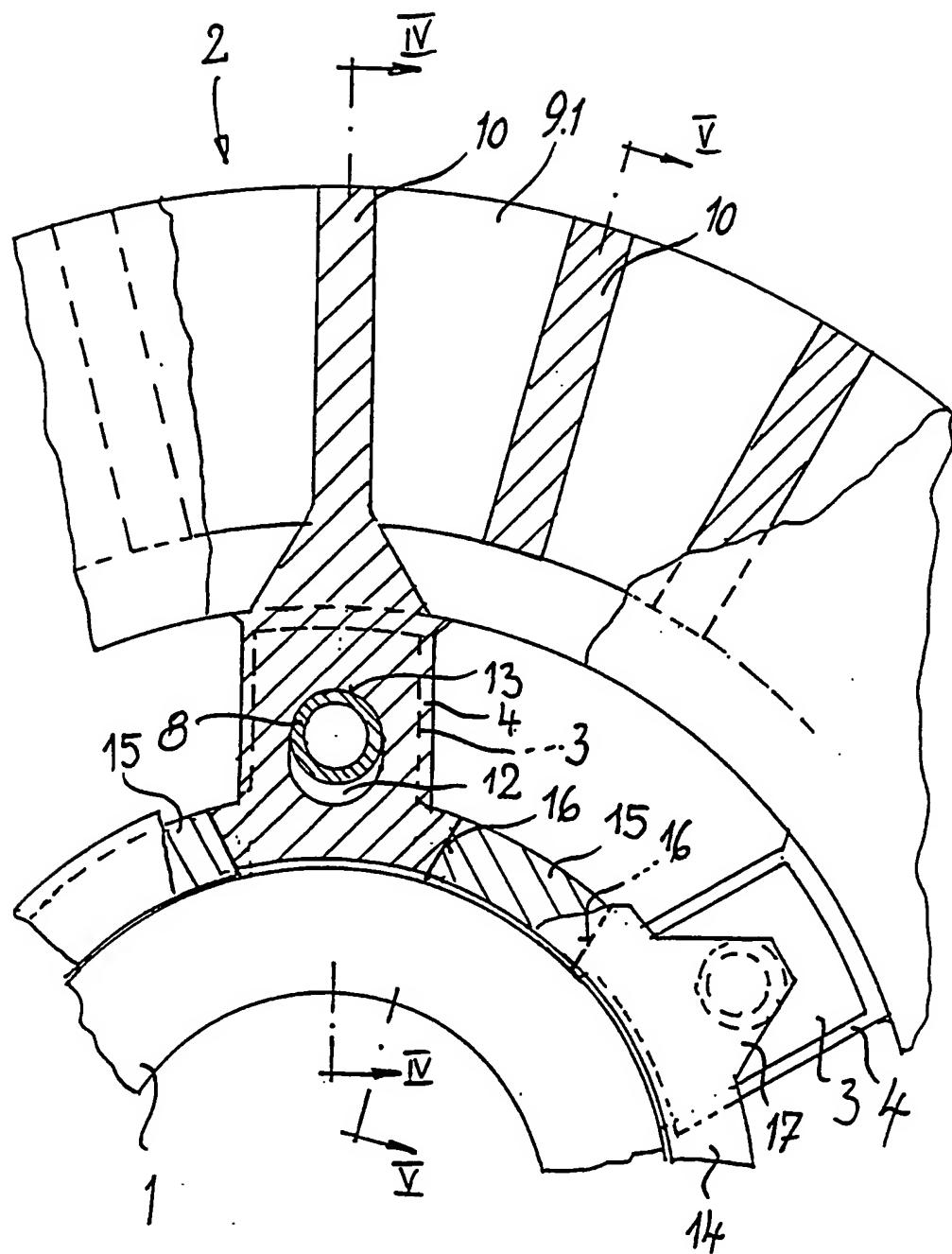
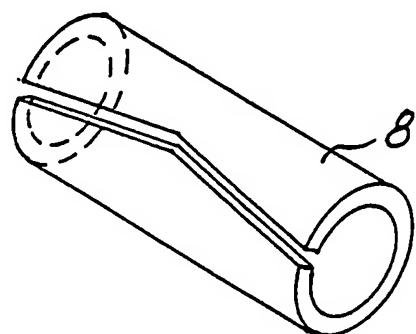
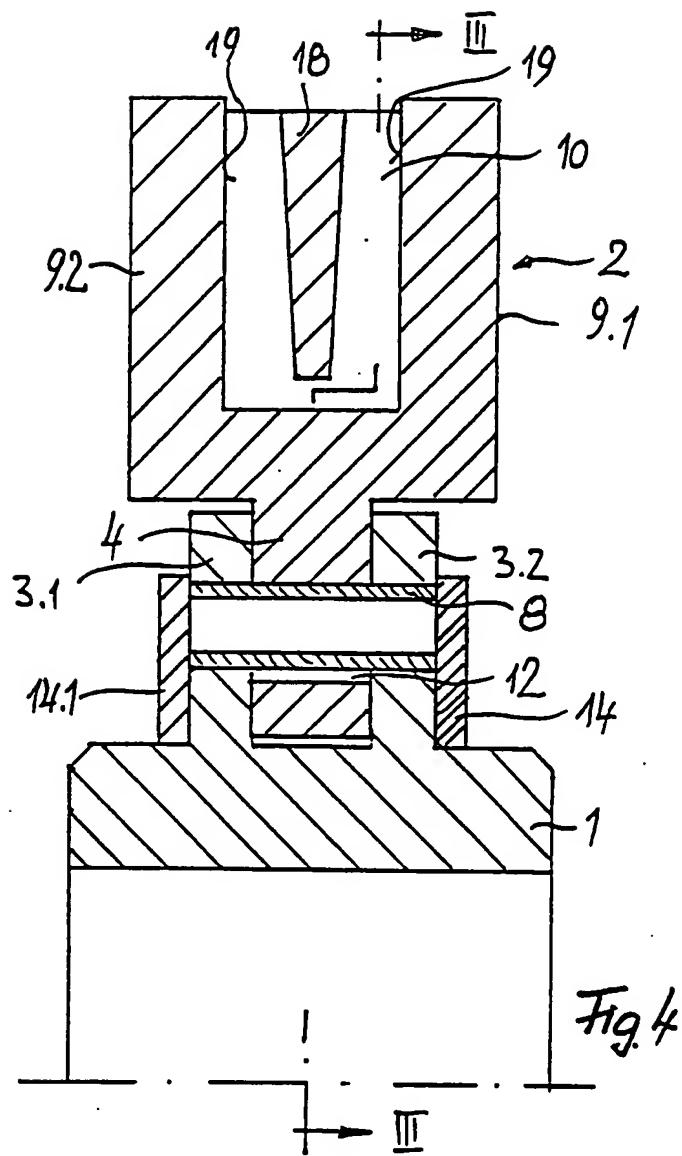


Fig.3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

3 / 5



ERSATZBLATT (REGEL 26)

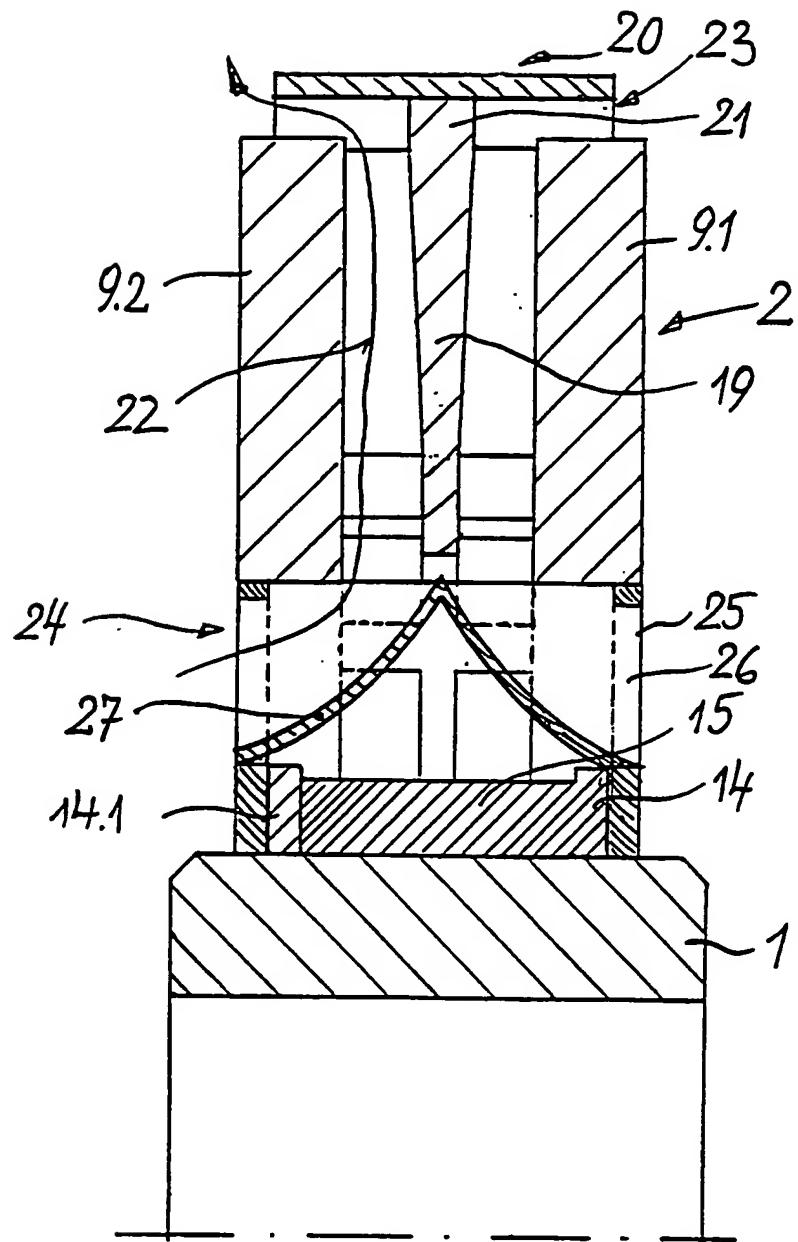


Fig. 5

ERSATZBLATT (REGEL 26)

5 / 5

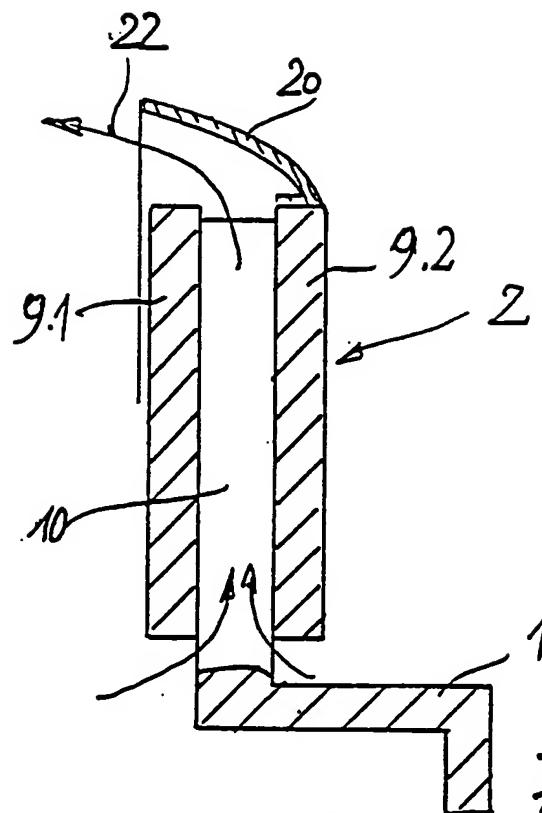


Fig. 7

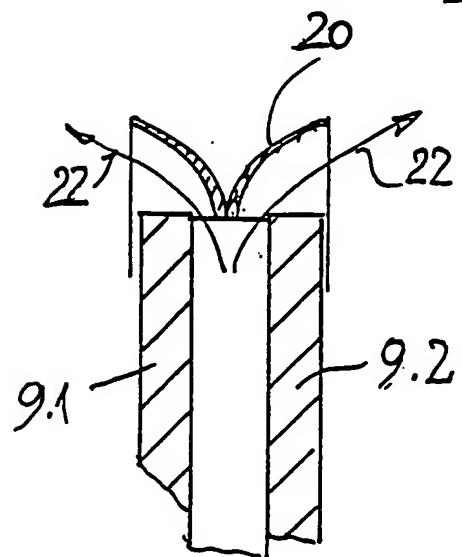


Fig. 8

ERSATZBLATT (REGEL 26)

DERWENT-ACC-NO: 1995-052167

DERWENT-WEEK: 199612

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Brake disc esp. for rail vehicles - has  
positively connected hub and disc parts with interposed  
spring elements to allow slight play between them

INVENTOR: PANGERCIC, A; STAHL, C

PATENT-ASSIGNEE: PANGERCIC A[PANGI] , STAHL C[STAHI]

PRIORITY-DATA: 1993DE-0019056 (December 11, 1993) , 1993DE-0009234  
(June 22,  
1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
WO 9500771 A2	January 5, 1995	G
026 F16D 065/12		
WO 9500771 A3	March 2, 1995	N/A
000 F16D 065/12		
EP 655109 A1	May 31, 1995	G
026 F16D 065/12		

DESIGNATED-STATES: SI AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE  
BE DE ES  
FR GB IT SE

CITED-DOCUMENTS: No-SR.Pub; DE 1244834 ; DE 2039003 ; DE 2362904 ;  
DE 2634217 ; DE 3446058 ; EP 127932 ; EP 85361 ; EP 96553 ; GB 2119878 ; GB  
2142103 ; US 2255024 ; US 2431741 ; US 2765881

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
WO 9500771A2	N/A	1994WO-EP02020
June 21, 1994		
WO 9500771A3	N/A	1994WO-EP02020
June 21, 1994		
EP 655109A1	N/A	1994EP-0919648

June 21, 1994

EP 655109A1

N/A

1994WO-EP02020

June 21, 1994

EP 655109A1

Based on

WO 9500771

N/A

INT-CL (IPC): F16D065/12

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 9500771A

BASIC-ABSTRACT:

The hub part (1) and disc part (2) are connected together with keyed engagement whilst leaving a slight play between the two parts at least in the radial direction. Between the hub part and disc part there are several circumferentially spread out compression spring elements (8) acting at least in the radial direction.

The hub part preferably has several radially outwardly pointing attachments (3) spread out over the outer circumference and each having an axial recess (7).

The disc part has several radially inwardly directed attachments (4) each with an axial recess (7). The springs (8) are formed by cylindrical spring bushes which are pushed through the recesses of the facing attachments (3,4).

ADVANTAGE - Provides free mobility between disc and hub to compensate for thermal expansions whilst still ensuring the keyed engagement.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: BRAKE DISC RAIL VEHICLE POSITIVE CONNECT HUB DISC PART  
INTERPOSED

SPRING ELEMENT ALLOW SLIGHT PLAY

DERWENT-CLASS: Q63

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-040896

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**